

P21351.P04

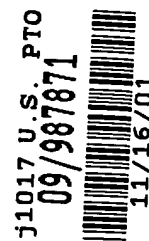
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Daisuke KOREEDA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : A COMPLEX LENS FOR A TANDEM SCANNING OPTICAL SYSTEM AND
A MANUFACTURING METHOD THEREOF



CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-358852, filed November 27, 2000. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Daisuke KOREEDA et al.

Bruce H. Bernstein Reg No
Bruce H. Bernstein 33,329
Reg. No. 29,027

November 16, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1017 U.S. PTO
09/987871
11/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-358852

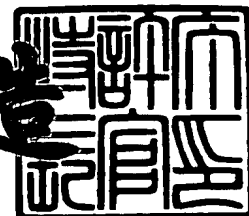
出 願 人
Applicant(s):

旭光学工業株式会社

2001年 8月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3071411

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP00251

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10
B41J 2/44
G02B 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 是枝 大輔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 上窪 淳二

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098235

【弁理士】

【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062606

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9812486

特 2 0 0 0 - 3 5 8 8 5 2

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タンデム走査光学系用レンズの製造方法、およびタンデム走査光学系用レンズ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 独立して変調され同一の偏向器により偏向された複数の光束を走査対象面上に収束させて複数の走査線を同時に形成するタンデム走査光学系用レンズの製造方法において、

前記複数の光束のそれぞれを透過させる複数の独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造をモールド成形により形成する際に、前記複数のレンズ部のレンズ面を、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コアにより成形することを特徴とするタンデム走査光学系用レンズの製造方法。

【請求項 2】 前記入射側、射出側のレンズ面を成形する前記鏡面コアの鏡面部は、前記光束が偏向される方向とは直交する方向の断面が凹面であることを特徴とする請求項 1 に記載のタンデム走査光学系用レンズの製造方法。

【請求項 3】 前記入射側、射出側の少なくともいずれか一方側のレンズ面を成形する前記鏡面コアの鏡面部は、それぞれの光軸に対して回転対称な凹面であることを特徴とする請求項 1 に記載のタンデム走査光学系用レンズの製造方法。

【請求項 4】 独立して変調され同一の偏向器により偏向された複数の光束を走査対象面上に収束させて複数の走査線を同時に形成するタンデム走査光学系用レンズにおいて、

前記複数の光束のそれぞれを透過させる複数の独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造を有し、モールド成形による成形の際に、前記複数のレンズ部のレンズ面が、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コアにより成形されたことを特徴とするタンデム走査光学系用レンズ。

【請求項 5】 前記複数のレンズ部の入射側、射出側のレンズ面は、前記光束が偏向される方向とは直交する方向の断面が凸面であることを特徴とする請求項 4 に記載のタンデム走査光学系用レンズ。

【請求項 6】 前記複数のレンズ部の入射側、射出側の少なくともいずれか

一方側のレンズ面は、それぞれの光軸に対して回転対称な凸面であることを特徴とする請求項4に記載のタンデム走査光学系用レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カラーレーザープリンタ等に利用されるタンデム方式の走査光学系のレンズに関し、特に、同一の偏向器により偏向された複数の光束を収束させる走査レンズ、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラーレーザープリンターに用いられるタンデム方式の走査光学系は、Y、M、C、Kの各色に対応する4つの半導体レーザーと4本の感光体ドラムとを備える。また、装置の小型化のためには光学系の少なくとも一部を共用することが望ましく、ポリゴンミラーを共用する構成も提案されている。

【0003】

このようにポリゴンミラーを共用する場合には、4本の光束を副走査方向(ここではポリゴンミラーの回転軸の方向)に並列させてポリゴンミラーに入射させ、ポリゴンミラーにより同時に偏向された4本の光束をそれぞれf θ レンズによって集束させ、ミラーを用いて光路を分離して各感光体ドラム上に走査線を形成する。また、f θ レンズのうちポリゴンミラーに近接して配置されるレンズは、近接して進む複数の光束を透過させるレンズ面を備える必要がある。ここで複数の光束について共通のレンズ面を用いると、各光束についてそれぞれ最適な性能が得られないため、複数の光束のそれぞれを透過させる複数の独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造のレンズを採用することが望ましい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように複数のレンズ部を積み重ねた形状を射出成形により形成する場合、金型のうちレンズ面部分を形成する鏡面仕上げされたコア(本明細書では、「鏡面コア」という)が、各レンズ面毎に独立していると、これら

の鏡面コアの間に相対的な位置誤差が生じやすいという問題がある。鏡面コアの間に位置誤差が生じれば、成形された各レンズ面の間にも相対的な位置誤差が発生し、描画性能を悪化させる。

【 0 0 0 5 】

この発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、複数のレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造をモールド成形により形成する場合に、各レンズ面間の相対的な位置誤差の発生を防ぐことができるタンデム走査光学系用レンズの製造方法、およびこの方法で製造されたレンズを提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかるタンデム走査光学系用レンズの製造方法は、上記の目的を達成させるため、複数の光束のそれぞれを透過させる複数の独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造をモールド成形により形成する際に、複数のレンズ部のレンズ面を、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コアにより成形することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、この発明にかかるタンデム走査光学系用レンズは、複数の光束のそれぞれを透過させる複数の独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造を有し、モールド成形による成形の際に、複数のレンズ部のレンズ面を、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コアにより成形したことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記のように複数のレンズ部のレンズ面を、入射側、射出側のそれぞれにおいて一体の鏡面コアにより形成することにより、成形時の各レンズ面の間の相対的な位置誤差の発生を避けることができる。

【 0 0 0 9 】

鏡面コアの入射側、射出側のレンズ面を成形する鏡面部は、光束が偏向される方向とは直交する方向の断面が凹面であることが望ましい。すなわち、製造されるレンズ側から見れば、複数のレンズ部の入射側、射出側のレンズ面は、光束が

偏向される方向とは直交する方向の断面が凸面であることが望ましい。

【0010】

鏡面コアの鏡面部が凸面であると、1つの鏡面部と隣接する鏡面部との境界が谷間となるため、バイト等の工具による加工上の限界から、隣接する鏡面部の境界部分を鋭角的に仕上げることができず、成形されたレンズにおいてはレンズ面の境界部分にレンズ面として利用できない部分が生じる。これに対して鏡面部が凹面であると、境界部分が山となるため加工が容易であり、レンズ面の境界部分にレンズ面として利用できない部分を生じさせることなく仕上げることもできる。

【0011】

鏡面コアの入射側、射出側の少なくともいずれか一方側の鏡面部は、それぞれの光軸に対して回転対称な凹面、例えば凹の球面とすることができる。この場合、製造されるレンズは、複数のレンズ部の入射側、射出側の少なくともいずれか一方側のレンズ面が、それぞれの光軸に対して回転対称な凸面となる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかるタンデム走査光学系用レンズの製造方法の実施形態を図1～図3に基づいて説明する。図1(A)は、実施形態のタンデム走査光学系用レンズを製造するための射出成形装置のキャビティ周辺部を示す断面図、図1(B)は製造されたレンズの断面図、図2は鏡面コアの斜視図、図3は図1(A)に示した射出成形装置の断面図である。

【0013】

まず、図3に基づいて射出成形装置の概略を説明する。この装置は、図中の左右両側に配置されたシリンダ1a、1b内で左右方向に相対的にスライド可能な第1、第2型板2、3を備えている。これらの第1、第2型板2、3は、対向する面に凹所を備えており、かつ、それぞれの凹所には鏡面コア4、5が取り付けられている。キャビティ6は、第1、第2型板2、3を突き合わせた際に、第1、第2型板2、3及び鏡面コア4、5により囲まれた空間として形成される。なお、第1、第2型板2、3は、それぞれ駆動ロッド7、8に連結されており、こ

これらのロッドを図中左右に移動させることにより、第 1、第 2 型板 2、3 を相対的に接近／離反させることができる。

【0 0 1 4】

成形時には、図 3 に示されるように第 1、第 2 型板 2、3 を突き合わせ、図示せぬランナーからキャビティ 6 内に溶融樹脂を射出する。射出後、所定の冷却時間が経過するのを待ち、しかる後に第 1、第 2 型板 2、3 を相対的に離反させ、成形されたレンズを金型外へ取り出す。

【0 0 1 5】

モールド成形されるタンデム走査光学系用レンズ 2 0 は、図 1 (B) に示すように、4 本の光束のそれぞれを透過させる 4 つの独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造を有し、入射側レンズ面 2 1 が 4 面、射出側レンズ面 2 2 が 4 面形成される。なお、図 1 (B) 中の x 方向は、レンズ 2 0 のそれぞれのレンズ部の光軸と平行な方向、y 方向は、ポリゴンミラー等の偏向器によって光束が偏向される方向(以下、「主走査方向」という)、z 方向は、x 方向に垂直な面内で y 方向に直交する方向(以下、「副走査方向」という)である。入射側レンズ面 2 1、射出側レンズ面 2 2 は、いずれも副走査方向の断面形状が凸面である。なお、図 1 (B) では、形状の特徴を説明するため、各レンズ面の凸面形状を誇張して示している。

【0 0 1 6】

これらのレンズ面 2 1、2 2 は、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コア 4、5 により成形される。すなわち、一方の鏡面コア 4 は、図 1 (A) 及び図 2 に示すように、4 つのレンズ面を形成するための独立した 4 つの鏡面部 4 a が形成された一体の部材であり、各鏡面部 4 a は主走査、副走査両方向について断面が凹面である。他方の鏡面コア 5 も、同様に 4 つの独立した鏡面部 5 a が形成された一体の部材であり、各鏡面部 5 a は少なくとも副走査方向について断面が凹面である。

【0 0 1 7】

上記のように各レンズ面 2 1、2 2 を、それぞれ一体の鏡面コア 4、5 により形成することにより、成形時の各レンズ面の間の相対的な位置誤差の発生を避け

ることができる。また、鏡面部 4 a, 5 a の副走査方向の断面が凹面であるため、各鏡面部の境界部分が山となり、鏡面コア 4, 5 の加工が容易であると共に、成形されるレンズ 2 0 においては各レンズ面 2 1, 2 2 の境界部分にレンズ面として利用できない部分を生じさせることなく、レンズ面 2 1, 2 2 の副走査方向のサイズが必要以上に大きくなるのを避けることができる。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、上記の方法により製造されたタンデム走査光学系用レンズを利用したタンデム走査光学系を示す主走査方向に垂直な面内での説明図である。このタンデム走査光学系は、図示せぬ光源部から発した独立して変調された 4 本の光束を偏向器であるポリゴンミラー 3 0 により同時に偏向し、偏向された 4 本の光束をそれぞれ異なる感光体ドラム 4 1, 4 2, 4 3, 4 4 上に収束させ、ポリゴンミラー 3 0 を回転軸 3 0 a 回りに回転させることにより、複数の走査線を同時に形成することができる。

【 0 0 1 9 】

光束を収束させる $f \theta$ レンズは、ポリゴンミラー 3 0 の近傍で 4 本の光束が透過する位置に配置された第 1 レンズ 5 1 及び第 2 レンズ 5 2 と、ミラー 7 1 ~ 7 8 により分離されたそれぞれの光路中に配置された 4 つの第 3 レンズ 5 3 a ~ 5 3 d とから構成されている。第 1, 第 2 レンズ 5 1, 5 2 は、図 1 (B) に示した 4 つの独立したレンズ部を積み重ねて構成されるタンデム走査光学系用レンズである。なお、図 4 では、各レンズ面がほぼ平面として示されているが、実際にはそれぞれ入射側と射出側に 4 面ずつのレンズ面が形成されている。

【 0 0 2 0 】

図 4 において、最も上側でポリゴンミラー 3 0 により反射された光束は、第 1 レンズ 5 1, 第 2 レンズ 5 2 の最も上側のレンズ部を透過した後、ミラー 7 1 により一旦上側に反射され、ミラー 7 2 により再度下向きに反射され、第 3 レンズ 5 3 a を介して第 1 の感光体ドラム 4 1 上に収束する。同様にして、上から 2 番目、3 番目、4 番目の光束は、第 1 レンズ 5 1, 第 2 レンズ 5 2 の上から 2 番目、3 番目、4 番目のレンズ部をそれぞれ透過した後、ミラー 7 3, 7 5, 7 7 によりそれぞれ一旦上側に反射され、ミラー 7 4, 7 6, 7 8 により再度下向きに

反射され、第3レンズ53b, 53c, 53dを介して第2, 3, 4の感光体ドラム42, 43, 44上に収束する。

【0021】

次に、図4に示したタンデム走査光学系の具体的な実施例を2例説明する。なお、以下の実施例では、図4で示した4つの光束のうち、最も上側でポリゴンミラー30により反射された光束が透過する光学系のみを取り出し、ミラー71, 72を省略し、光路を展開して説明する。

【0022】

【実施例1】

図5、図6は、実施例1の走査光学系を示す主走査方向、副走査方向の説明図であり、図5ではポリゴンミラー30に入射する光束が透過するシリンダリカルレンズ31から感光体ドラム41までを示しており、図6ではポリゴンミラー30から感光体ドラム41までを示している。表1は、実施例1の走査光学系におけるシリンダリカルレンズ31より感光体ドラム41側の構成を示す。表中の記号fはf θ レンズの主走査方向の焦点距離、ryは主走査方向の曲率半径(単位:mm)、rzは副走査方向の曲率半径(回転対称面の場合には省略、単位:mm)、dは面間の光軸上の距離(単位:mm)、nは設計波長780nmでの屈折率である。

【0023】

表中、第1面及び第2面がシリンダリカルレンズ31、第3面がポリゴンミラー30のミラー面、第4面及び第5面がf θ レンズの第1レンズ51、第6面及び第7面が第2レンズ52、第8面及び第9面がf θ レンズの第3レンズ53aを示す。

【0024】

【表1】

f = 200.0mm 走査幅 216mm 設計波長 780nm

面番号	ry	rz	d	n
1	∞	-50.00	4.00	1.51072
2	∞	—	97.00	
3	∞	—	33.00	

4	∞	—	10.00	1.48617
5	-199.80	—	4.00	
6	∞	—	10.00	1.48617
7	-170.00	—	93.00	
8	-540.00	30.38	4.00	1.48617
9	-1045.00	—	95.10	

【 0 0 2 5 】

第 1 面は副走査方向にのみパワーを持つシリンドリカル面、第 2 面、第 3 面、第 4 面は平面、第 5 面、第 6 面、第 7 面、第 8 面、第 1 0 面は回転対称非球面、第 9 面は光軸から離れた位置での副走査方向の曲率半径が主走査方向の断面形状とは無関係に設定された回転軸を持たない非球面(以下、「累進トーリック非球面」という)である。

【 0 0 2 6 】

回転対称非球面は、光軸からの高さが h となる非球面上の座標点の非球面の光軸上での接平面からの距離(サグ量)を $X(h)$ 、非球面の光軸上での曲率($1/r$)を C 、円錐係数を κ 、4 次、6 次、8 次、1 0 次の非球面係数を A_4 、 A_6 、 A_8 として、以下の式で表される。

$$X(h) = Ch^2 / (1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)C^2 h^2}) + A_4 h^4 + A_6 h^6 + A_8 h^8$$

表 1 における回転対称非球面の曲率半径は、光軸上の曲率半径であり、円錐係数、非球面係数は表 2 に示される。

【 0 0 2 7 】

【表 2】

	κ	A_4	A_6	A_8
第 5 面	0.00	3.58×10^{-6}	-5.09×10^{-10}	0.00
第 6 面	0.00	2.84×10^{-6}	-1.33×10^{-10}	1.00×10^{-14}
第 7 面	0.00	1.03×10^{-6}	1.96×10^{-11}	0.00
第 8 面	0.00	1.06×10^{-6}	3.00×10^{-10}	0.00
第 10 面	0.00	-4.47×10^{-8}	-1.53×10^{-12}	-1.49×10^{-16}

【 0 0 2 8 】

累進トーリック非球面は、面上で光軸を通る主走査方向の曲線を想定した際に、光軸からの主走査方向の距離が Y となる上記曲線上の座標点での光軸上の接線からの距離(サグ量)を $X(Y)$ 、当該座標点でこの曲線に接する副走査方向の円弧の曲率半径を $r_z(Y)$ として、以下の式で定義される。

$$X(Y) = CY^2 / (1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)C^2Y^2}) + A_4Y^4 + A_6Y^6 + A_8Y^8 + A_{10}Y^{10}$$

$$1/r_z(Y) = (1/r_{z0}) + B_1 \cdot Y^1 + B_2 \cdot Y^2 + B_4 \cdot Y^4 + B_6 \cdot Y^6$$

式中、 C 、 κ 、 A_4 、 A_6 、 A_8 、 A_{10} の定義は回転対称非球面と同様であり、 r_{z0} は光軸上での副走査方向の曲率半径(表1の r_z)、 B_1 、 B_2 、 B_4 、 B_6 はそれぞれ副走査方向の曲率半径を決定する係数である。第9面における各数値は、表3に示されている。

【0029】

【表3】

第9面

$$\begin{array}{ll} \kappa = & 0.000 \\ A_4 = & 1.08 \times 10^{-07} \quad B_1 = -1.89 \times 10^{-06} \\ A_6 = & -1.08 \times 10^{-11} \quad B_2 = -1.16 \times 10^{-06} \\ A_8 = & 3.88 \times 10^{-16} \quad B_4 = 5.36 \times 10^{-12} \\ A_{10} = & 0.00 \quad B_6 = 2.52 \times 10^{-15} \end{array}$$

【0030】

上述した実施例1の走査光学系の性能は、図7のグラフに示される。図7(A)は、 $f\theta$ 誤差(スポット位置の理想位置からのズレ)を示し、図7(B)は、像面湾曲(焦点位置の仮想像面からの光軸方向のズレ)を示し、破線が主走査方向、実線が副走査方向の像面湾曲を示す。

【0031】

【実施例2】

図8、図9は、実施例2の走査光学系を示す主走査方向、副走査方向の説明図であり。表4は、実施例2の走査光学系におけるシリンドリカルレンズ31より感光体ドラム41側の構成を示す。各面番号と光学素子との対応は実施例1と同一である。

【0032】

【表4】

f = 200.0mm 走査幅 216mm 設計波長 780nm

面番号	r y	r z	d	n
1	∞	-50.00	4.00	1.51072
2	∞	-	97.00	
3	∞	-	46.50	
4	-75.00	1000.00	5.00	1.48617
5	-69.10	-400.70	2.00	
6	∞	-	10.00	1.51072
7	-115.80	∞	106.50	
8	-722.70	29.71	4.00	1.48617
9	-1750.80	-	90.00	

【0033】

第1面は副走査方向にのみパワーを持つシリンドリカル面、第2面、第3面、第4面、第7面は平面、第5面、第6面は、主走査方向に延びる非円弧曲線を主走査方向の回転軸周りに回転させた軌跡として定義される面(以下、「トーリック非球面」という)、第8面は主走査方向にのみパワーを持つシリンドリカル面、第9面は累進トーリック非球面、第10面は回転対称非球面である。トーリック非球面の光軸を含む主走査方向の断面形状を示す非円弧曲線は、累進トーリック非球面の断面曲線と同一の式で定義される。トーリック非球面は、この非円弧曲線を副走査方向の曲率半径分だけ面と光軸との交点から離れた位置で光軸と交差する主走査方向の直線を回転軸として回転させた軌跡として定義される。

【0034】

トーリック非球面、回転対称非球面の円錐係数、非球面係数は表5に、累進トーリック面の各係数は表6に示される。

【0035】

【表5】

κ	A_4	A_6	A_8
----------	-------	-------	-------

第 5 面	0.00	2.93×10^{-6}	2.35×10^{-10}	0.00
第 6 面	0.00	2.56×10^{-6}	3.83×10^{-10}	0.00
第 10 面	0.00	-3.82×10^{-8}	3.35×10^{-12}	-3.09×10^{-16}

【 0 0 3 6 】

【表 6】

第 9 面

$$\kappa = 0.000$$

$$A_4 = 5.39 \times 10^{-08} \quad B_1 = -1.18 \times 10^{-06}$$

$$A_6 = -3.29 \times 10^{-12} \quad B_2 = -9.25 \times 10^{-07}$$

$$A_8 = 6.43 \times 10^{-18} \quad B_4 = 2.30 \times 10^{-11}$$

$$A_{10} = 0.00 \quad B_6 = 0.00$$

【 0 0 3 7 】

上述した実施例 2 の走査光学系の性能は、図 1 0 のグラフに示される。図 1 0 (A)は、 $f\theta$ 誤差を示し、図 1 0 (B)は、像面湾曲を示す。

【 0 0 3 8 】

なお、実施例 1, 2 の走査光学系を図 4 に示したタンデム走査光学系に適用する際には、第 1 レンズ 5 1, 第 2 レンズ 5 2 については、データに示される面を副走査方向に 4 面積み重ねたタンデム走査光学系用レンズとして構成し、第 3 レンズ 5 3 a についてはこれと同一のレンズを 4 枚用意すればよい。

【 0 0 3 9 】

また、上記の実施形態では、樹脂の射出成形によりレンズを形成する場合についてのみ説明したが、この発明の製造方法は、型を利用するモールド成形であれば、ガラスモールドレンズ、あるいはガラスレンズの上に樹脂層を形成するハイブリッドレンズの製造にも適用することができる。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、複数のレンズ部を積み重ねた形状をモールド成形により形成する場合に、複数のレンズ部のレンズ面を、入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コアにより成形することにより、各レンズ面間の相対

的な位置誤差の発生を防ぐことができる。

【0041】

また、鏡面コアの入射側、射出側のレンズ面を成形する鏡面部の副走査方向の断面を凹面とした場合には、鏡面コアの加工が容易であり、かつ、成形されるレンズにおいては各レンズ面の境界部分にレンズ面として利用できない部分を生じさせることなく、レンズ面の副走査方向のサイズが必要以上に大きくなるのを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A)は実施形態のタンデム走査光学系用レンズを製造するための射出成形装置のキャビティ周辺部を示す断面図、(B)は製造されたレンズを示す断面図。

【図2】 図1(A)の装置に用いられている鏡面コアの斜視図。

【図3】 実施形態のタンデム走査光学系用レンズを製造するための射出成形装置を示す断面図。

【図4】 図1(B)のタンデム走査光学系用レンズが用いられた走査光学系を示す副走査方向の説明図。

【図5】 実施例1の走査光学系を示す主走査方向の説明図。

【図6】 実施例1の走査光学系を示す副走査方向の説明図。

【図7】 (A)は実施例1の走査光学系の $f\theta$ 誤差を示すグラフ、(B)は実施例1の走査光学系の像面湾曲を示すグラフ。

【図8】 実施例2の走査光学系を示す主走査方向の説明図。

【図9】 実施例2の走査光学系を示す副走査方向の説明図。

【図10】 (A)は実施例2の走査光学系の $f\theta$ 誤差を示すグラフ、(B)は実施例2の走査光学系の像面湾曲を示すグラフ。

【符号の説明】

- 1 a, 1 b 固定シリンダ
- 2, 3 第1, 第2型板
- 4, 5 鏡面コア
- 4 a, 5 a 鏡面部

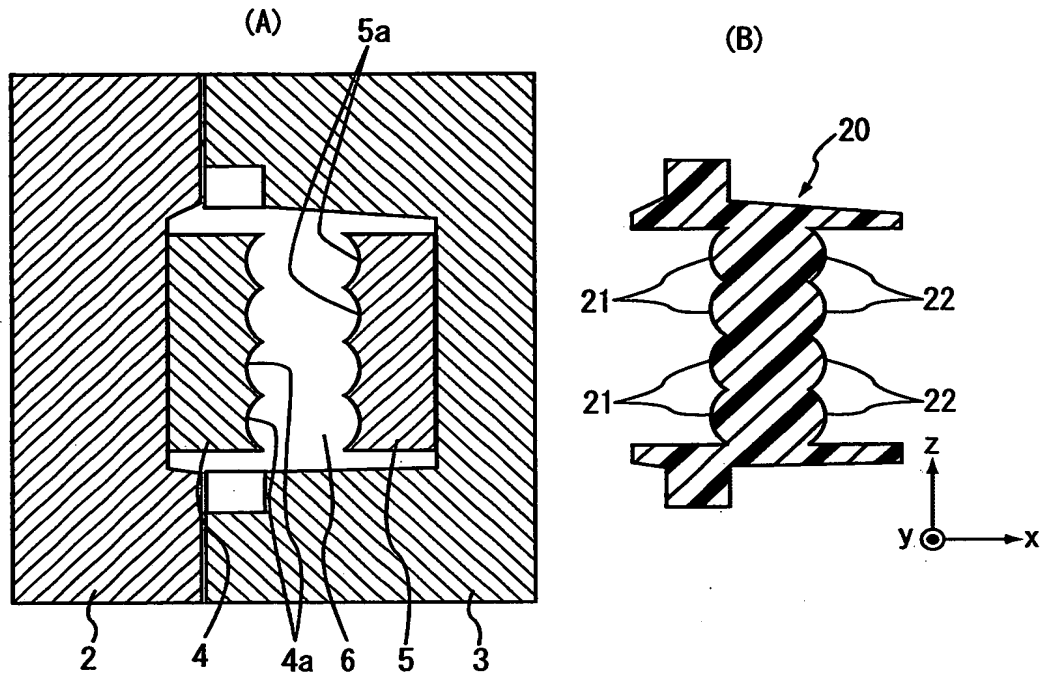
6 キャビティ

2 0 タンデム走査光学系用レンズ

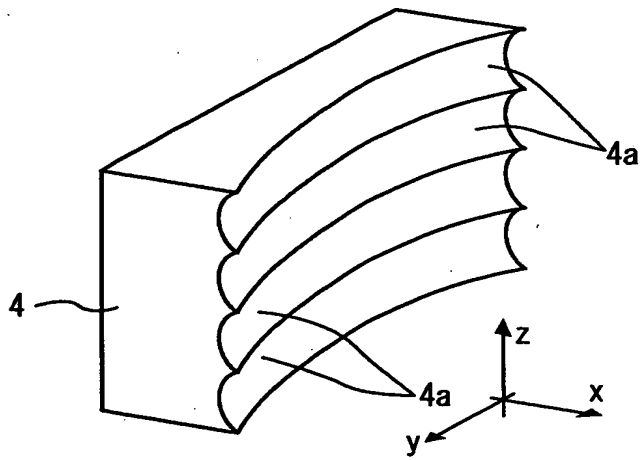
2 1, 2 2 レンズ面

【書類名】 図面

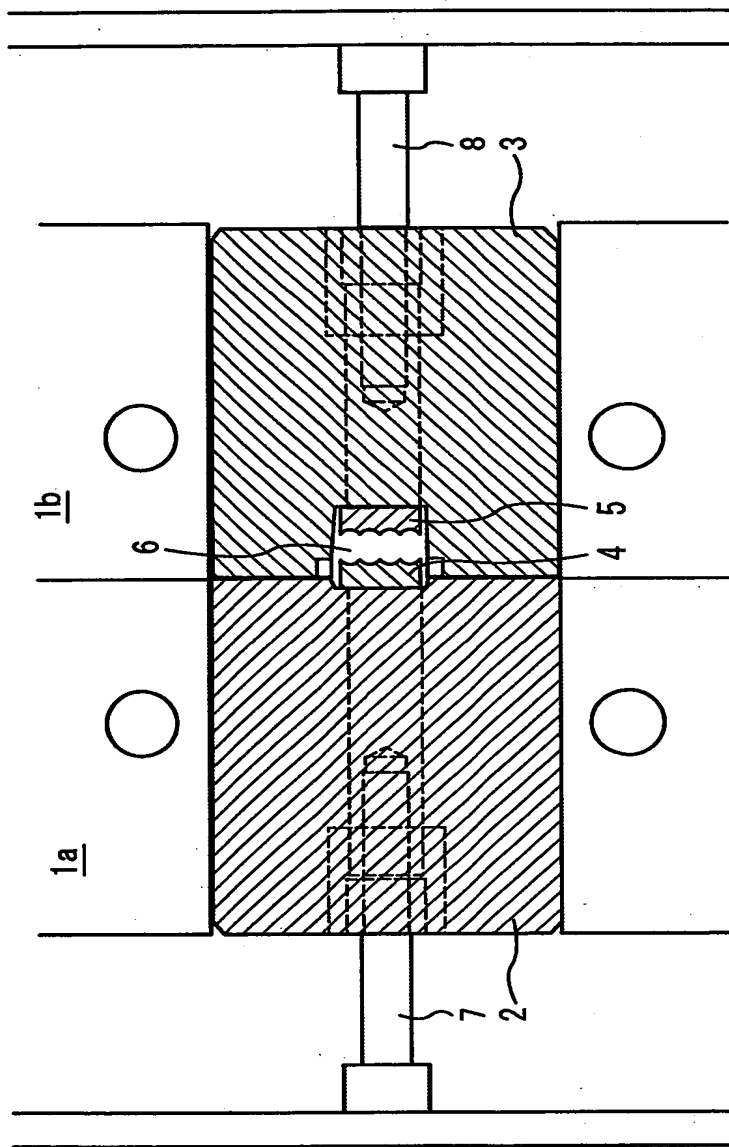
【図 1】



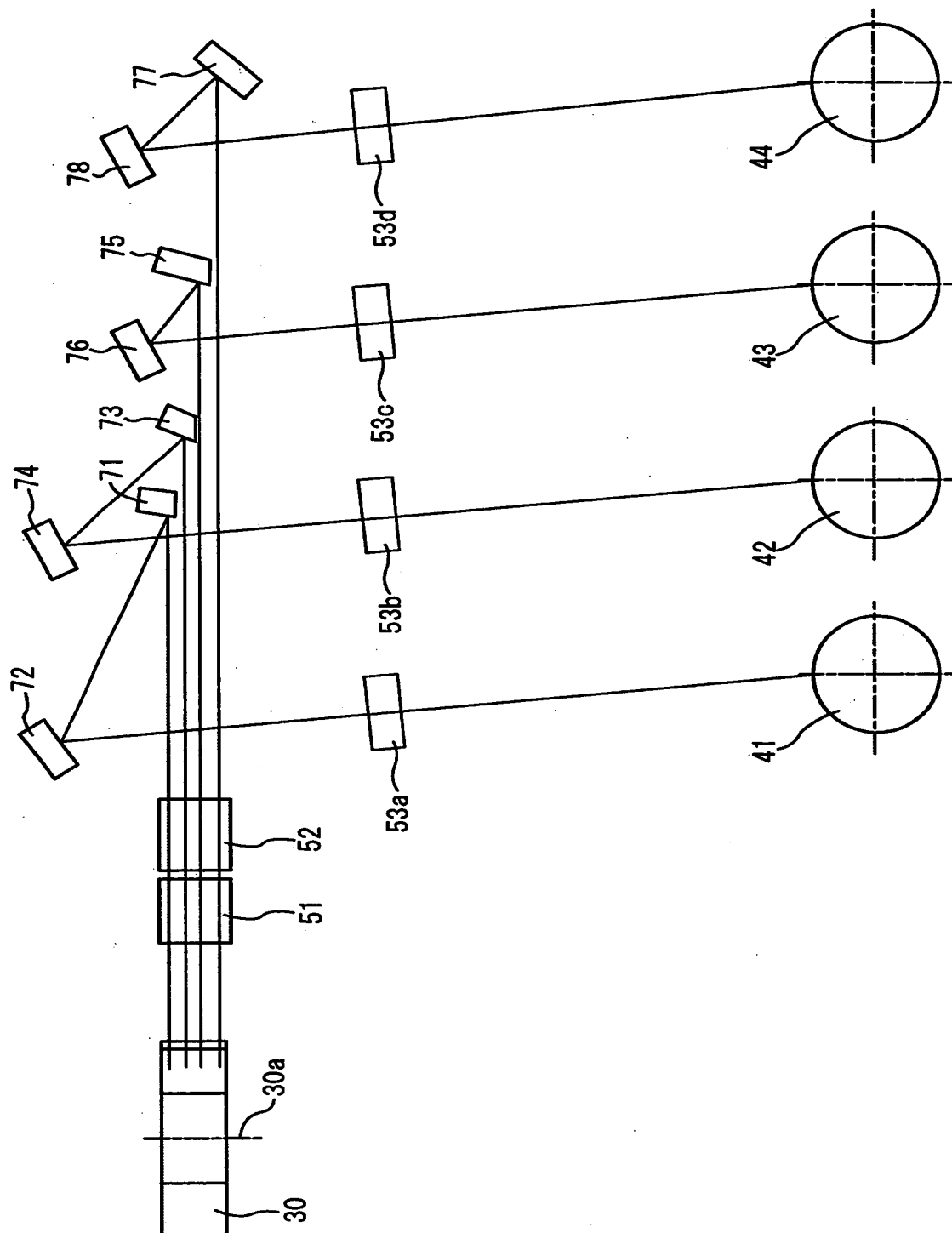
【図 2】



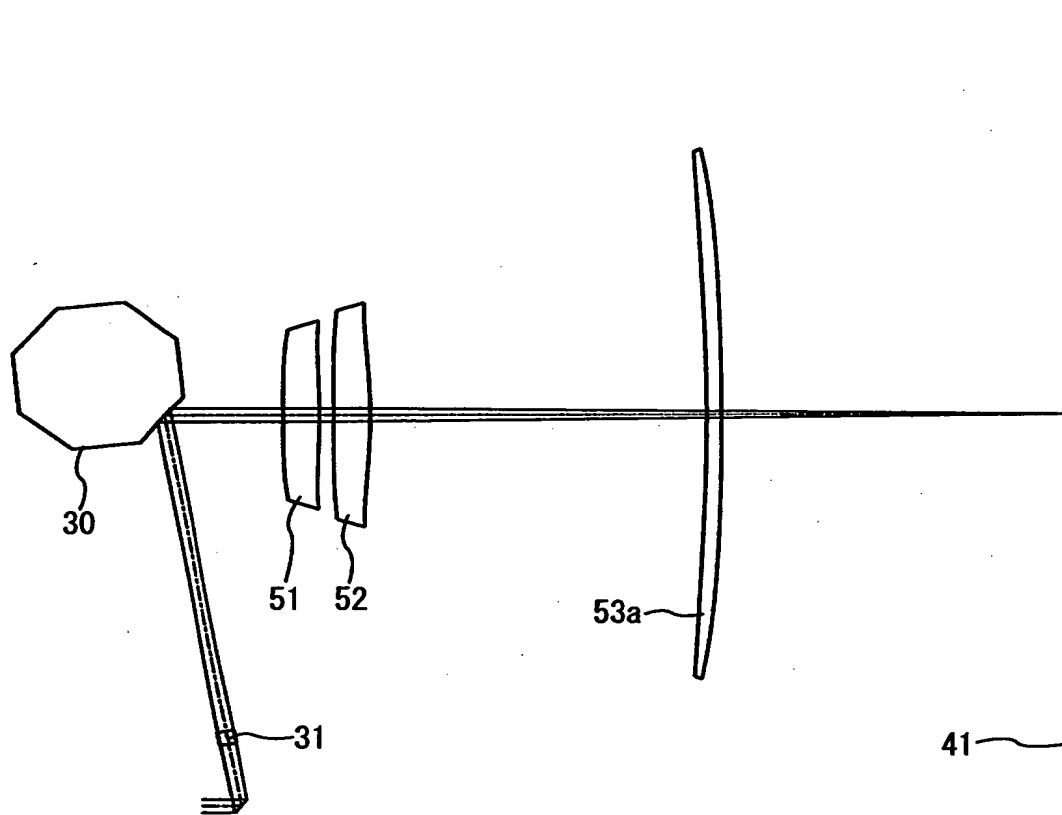
【図3】



【図 4】



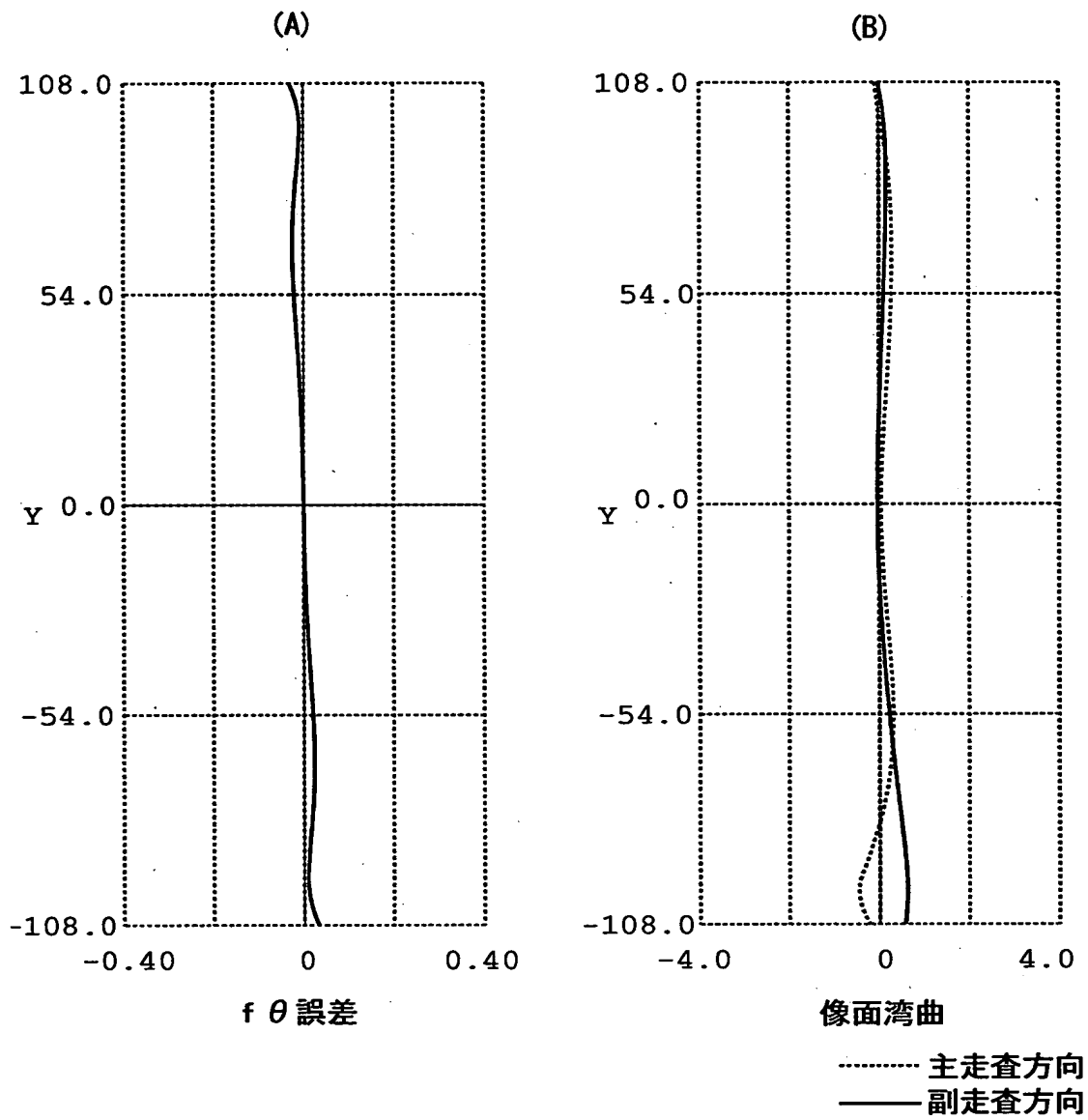
【図 5】



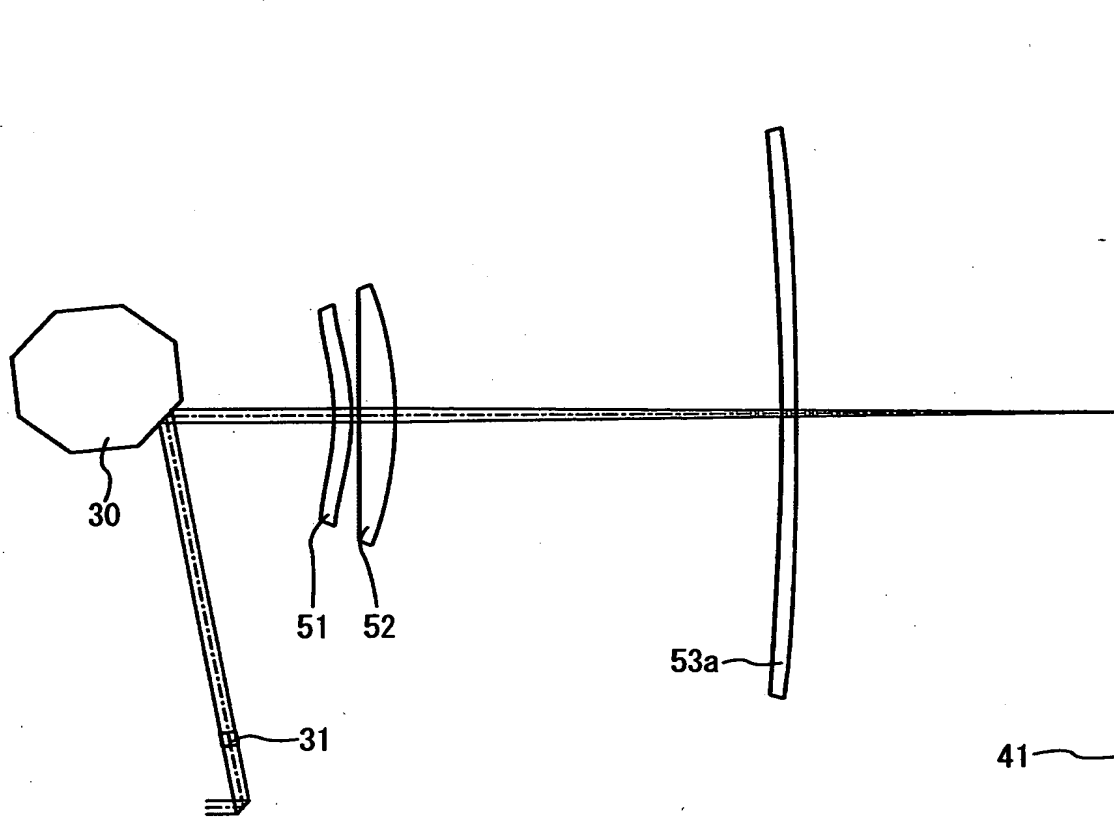
【図 6】



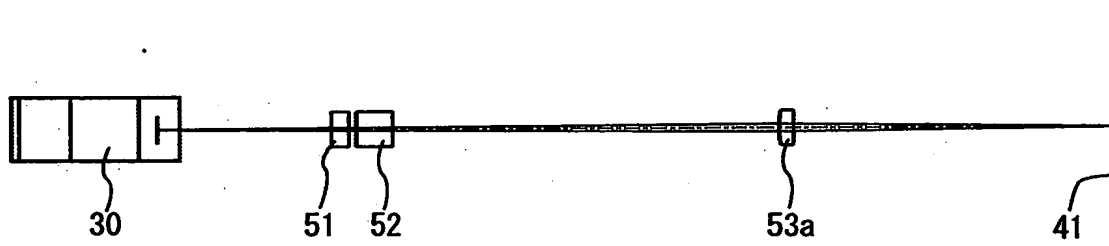
【図 7】



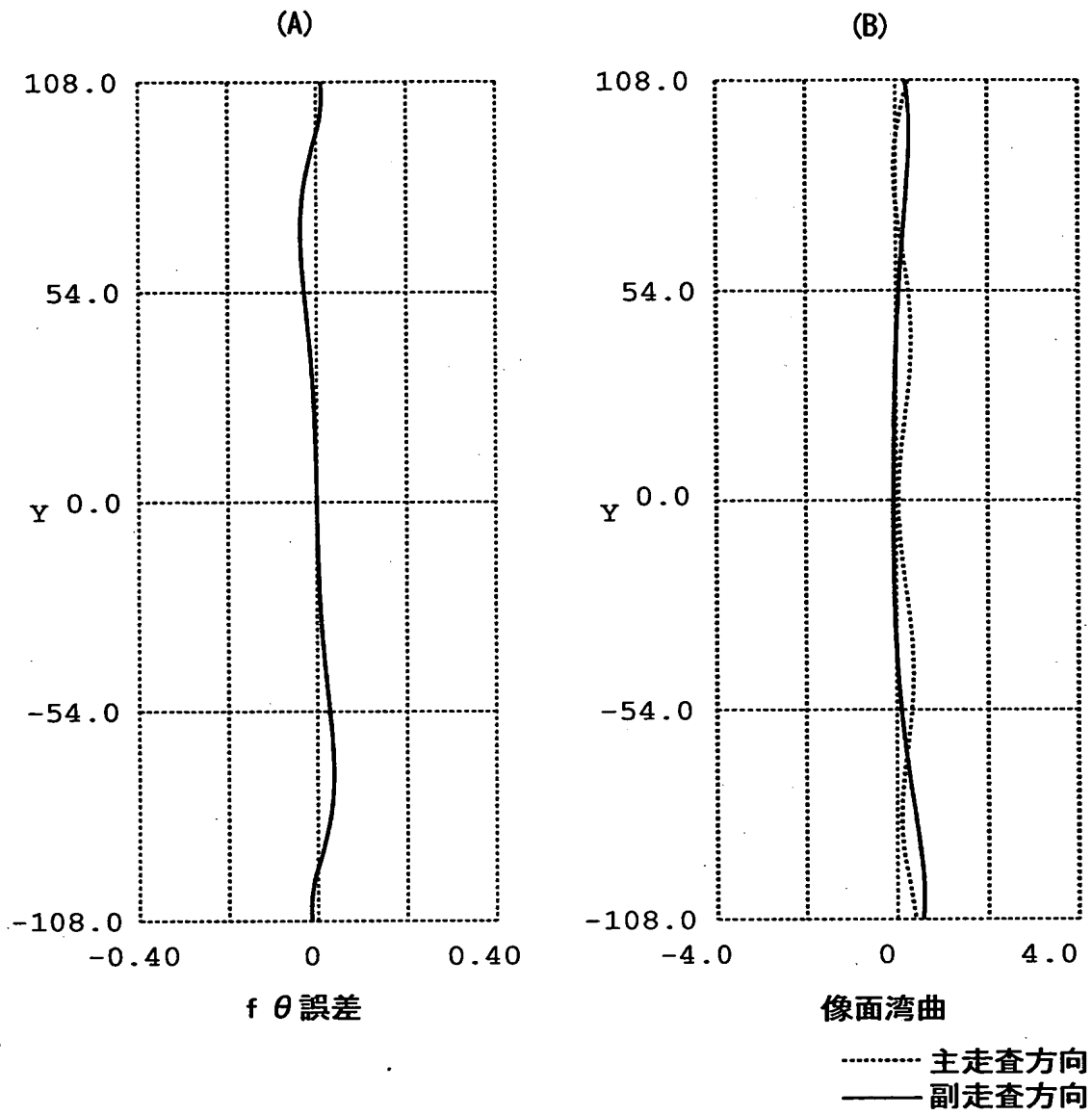
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のレンズ部を積み重ねた形状をモールド成形により形成する場合に、各レンズ面間の相対的な位置誤差の発生を防ぐこと。

【解決手段】 射出成形装置の第1、第2型板2、3は、対向する面に凹所を備えており、それぞれの凹所には入射側、射出側のそれぞれ一体の鏡面コア4、5が取り付けられている。キャビティ6は、突き合わされた第1、第2型板2、3及び鏡面コア4、5により囲まれた空間として形成される。成形時には、ランナーからキャビティ6内に溶融樹脂を射出し、冷却後に第1、第2型板2、3を離反させてレンズとして取り出される。モールド成形されるタンデム走査光学系用レンズ20は、4つの独立したレンズ部を積み重ねたのと等価な一体構造であり、入射側レンズ面21が4面、射出側レンズ面22が4面形成される。

【選択図】 図1

特2000-358852

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-358852
受付番号	50001519475
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年11月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年11月27日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社